

UNIVERSITE DE KISANGANI  
FACULTE DES SCIENCES

Département d'Ecologie et  
Conservation de la Nature

ECOLOGIE DE LA PEDOFAUNE DES MILIEUX ENRICHIS  
DE DECHETS MENAGERS A BASE DE  
Thaumatococcus daniellii ( Benn ) Benth et Hook  
( MARANTACEAE ) et de Manihot esculenta Grantz  
( EUPHORBIACEAE ) A KISANGANI

Par

**KASWERA KYAMAKYA**

Mémoire présenté en vue de l'obtention du  
titre de Licence en Sciences  
Option : **BIOLOGIE**  
Orientation : Protection de la Faune  
Encadreur : C.T. KANKONDA B.  
Directeur : Prof. PUNGA K

Année Académique 1995 - 1996

## RESUME

L'écologie de la pédofaune des milieux enrichis de déchets ménagers à base de Thaumatococcus daniellii (Marantaceae) et de Manihot esculenta (Euphorbiaceae) a été étudiée de Mars 1994 à Mars 1995 dans l'enceinte de la Faculté des Sciences.

Le but était de rechercher une méthode naturelle pour recycler les déchets d'origine végétale, suivre la vitesse de décomposition des déchets et d'identifier si possible la nature de la pédofaune colonisant ce milieu tout en précisant leur écologie. Les déchets ont été enfouis dans le sol et tous les 30 jours, 3 quantités de sol d'un kilogramme chacune étaient prélevées.

La pédofaune a été récoltée par tri manuel et par la méthode de Berlese puis analysée à la loupe binoculaire. Etaient aussi prélevés la température du sol, le taux d'humidité et le PH du sol.

Parmi les paramètres physico-chimiques étudiés c'est l'humidité qui semble avoir un rôle important sur la faune du sol. La décomposition totale pour les pétioles de manioc intervient après 3 mois et 4 mois pour les feuilles d'emballage. Notons enfin que la présence des déchets attirerait certaines catégories de pédofaune notamment les Hyménoptères, les vers de terre, les Myriapodes, les Isoptères et les Coléoptères.

## ABSTRACT

Pedofauna ecology in a place enriched with household waste consisting of Thaumatococcus daniellii (Marantaceae) and of Manihot esculenta (Euphorbiaceae) has been studied from March 1994 to March 1995 in the compound of the Faculty of Sciences.

The goal of the study was to find out a natural method for recycling vegetal wastes, to determine their decomposition speed and to identify if possible, the nature of the pedofauna found in that environment by specifying their ecology.

The wastes were buried in the soil and every thirty days, three samples of soil weighing one kilo each were taken.

Pedofauna was reaped by manual sorting and by the Berlese method and then analysed through a magnifying glass. Soil temperature the rate of dampness, and the soil PH were also taken In physics, chemicals parameters being studied and Dampness seen to play an important role.

Total decomposition of *Manihot esculenta* intervened after 3 months and after four months for *Thaumatococcus daniellii*.

Let us finally point out that waste presence attracted some pedofaune categories such as Hymenoptera, Oligocheta, Myriapods, Coleoptera and Isoptera.

## AVANT-PROPOS

"Nous ne cessons d'exprimer nos remerciements en vous invoquant dans nos prières quotidiennes" Thessaloniens 1:2.

C'est avec joie que nous nous acquittons d'un agréable devoir d'exprimer notre reconnaissance envers les personnes qui se donnent corps et âme pour notre formation.

D'une manière particulière nous pensons au professeur PUNGA K., Doyen de la Faculté des Sciences et Directeur de ce travail pour l'avoir initié et suivi malgré ses multiples occupations; au C.T. KANKONDA ., l'encadreur et à tous ceux qui nous ont tenu main forte : C.T. MATE, C.T. MUSENZE, C.T. KATUALA, C.T. JUAHALY, C.T. MULOTWA, C.T. TCHATCHAMBE, Dr YANDJU, As. NGONGO.

Que nos parents KYAMAKYA KITEMULIKI et KAHINDO MARTHE trouvent ici l'expression de notre amour et notre gratitude.

Nous tenons à remercier également les frères, les soeurs et amis : KYAMAKYA THEO, BENEZETH, VIANNEY, GODEFROID, BELLARMIN, Sr JOSE, DESANGE, EDUIGE, MUTSOMANI pour le soutien tant moral que matériel, les conseils, les encouragements dans les moments difficiles ainsi qu'à leurs prières.

Enfin, nous disons merci à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de ce Travail.

KASWERA KYAMAKYA CONSOLATTE

## CHAPITRE I : INTRODUCTION

### 1.1. Position du problème

La ville de Kisangani renferme une quantité énorme des déchets stockés sur la terre ferme, soit déversés dans les cours d'eaux ou dans les égouts. LUZEMBE (1991) a trouvé que les déchets d'origine végétale prédominaient dans la zone de Makiso. Sous les tropiques humides, les sols cultivés perdent rapidement leur fertilité suite aux nombreuses contraintes notamment la faible capacité de rétention d'ions et d'eau du sol. Cette situation est en grande partie attribuée à la faible teneur en matière organique dans ce dernier (UEXKUL, 1986 in KIMPANGA, 1995).

Une meilleure utilisation de la matière organique permettra une exploitation continue et rentable du sol tout en évitant des longues jachères forestières traditionnelles. Ceci paraît être l'un des moyens à faible coût dont dispose le paysan.

Les engrais chimiques bien qu'inaccessibles à toutes les couches de la population, détériorent la structure du sol s'ils sont utilisés en grande quantité et de façon continue. Ils peuvent avoir aussi un impact négatif sur la faune du sol. ASENGO (1994) a prouvé lors d'une étude sur l'effet de la fumure minérale sur le pH du sol et l'activité des vers de terre dans un oxisol à Kisangani que certains engrais (urée et Kiéserite) ont tendance à réduire le nombre des vers de terre dans le sol.

C'est pour essayer de concilier l'amélioration d'une part du cadre de vie des citadins et d'autre part la teneur en matière nutritive du sol pour son utilisation durable que nous avons entrepris cette étude.

## 1.2. But et Intéret

### a. But

Ce travail mené de Mars 1994 à Mars 1995 avait pour but de :

- rechercher une méthode naturelle de recyclage des déchets ménagers d'origine végétale;
- suivre la vitesse de décomposition naturelle des déchets enfouis dans le sol;
- identifier si possible la nature de la pédofaune qui colonise ces milieux tout en précisant leur écologie.

### b. Intérêt

Cette étude comporte divers intérêts pratiques. Elle pourra permettre de connaître davantage l'écologie de la pédofaune tropicale et son rôle décomposeur; d'approfondir le processus de recyclage des éléments nutritifs pouvant être bénéfiques à la culture en vue de croître le rendement de nos jardins et champs; de maintenir la structure de nos sols.

Elle pourra aussi contribuer à la lutte contre la déforestation en sédentarisant l'agriculture et raccourcir la période de jachère.

En outre, cette pratique de recyclage procure de l'engrais vert moins coûteux.

Enfin, c'est une contribution à l'hygiène publique en luttant contre la pollution due aux déchets végétaux.

## 1.3. Quelques techniques de traitement des déchets

La littérature fournit diverses techniques de traitement des déchets voir entre autre MICHEL (1987); JULIA (1994); VIRGINIA (1995). Nous nous limiterons à quelques unes de ces techniques.

- **La récupération** : elle se pratique pour des produits biodégradables, des métaux, des verres, des papiers, certains plastiques, et autres.
  
- **L'incinération** : cette pratique pourrait s'avérer une solution appropriée si l'on peut mieux valoriser les produits volatils de la combustion. On peut aussi en profiter économiquement au niveau du chauffage dans les chaudières par exemple. Mais utiliser cette méthode pour venir au bout des excès de matières organiques contenues dans les déchets urbains, dans les résidus des industries agro-alimentaires, dans l'industrie du bois, les papiers, les élevages paraît aberrant parce que certains sols productifs souffrent à cause d'un manque de matières organiques (MICHEL, 1987). Aussi les cendres produits par l'incinération des résidus végétaux déterminent un apport important en nombreux éléments minéraux (phosphore et potassium). Cet enrichissement est cependant de courte durée à cause du lessivage par les pluies intertropicales.
  
- **Le compostage** : est l'une des techniques les plus intéressantes pour valoriser la matière organique. Elle consiste à utiliser le processus de transformation de la matière organique végétale et animale pour fournir un produit fini voisin des humus naturels (MICHEL, 1987).
  
- **L'enfouissement des déchets dans le sol pour des fins agricoles**. C'est cette dernière méthode que nous avons opté pour notre travail.

#### 1.4. Délimitation du travail

Selon BACHELIER (1963), le rôle de décomposer les débris végétaux dans le sol incombe aux microorganismes (bactéries); aux champignons et à la pédofaune. Cette dernière peut-être répartie en 4 groupes selon la taille :

- la microfaune de taille inférieure à 0,2 mm;
- la mésofaune dont la taille varie de 0,2 mm à 4 mm;
- la macrofaune de 4 mm à 80 mm;
- la mégafaune de 80 mm à 1,6 m.

Dans ce travail nous allons nous intéresser aux trois derniers groupes.

## 1.5. Milieu d'étude

### a. Situation géographique

L'expérience de recyclage des déchets a été réalisée sur le terrain situé entre le jardin botanique et l'ancien garage de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani.

En effet, la concession facultaire couvre une superficie de 5,5488ha et est située à l'Est de la ville de Kisangani. Celle-ci est située à 0°31' latitude Nord, 25°11' longitude Est; s'étend sur une superficie d'environ 1.910km<sup>2</sup> et se localise à cheval sur le fleuve Zaïre. Son altitude moyenne est de 396 m (NYAKABWA, 1982). Elle est caractérisée par la présence des plaines et des plateaux unis par des faibles pentes et des terrasses. Ces plaines et plateaux sont entaillés par de nombreux ruisseaux et des rivières; au Nord par la rivière Tshopo et au Sud par le fleuve Zaïre.

### b. Climat

Kisangani connaît un climat chaud et humide que lui confère sa situation près de l'Equateur. En effet, entièrement comprise dans la zone bioclimatique de la forêt dense ombrophile sempervirente équatoriale la ville est baignée par le climat équatorial du type continental caractérisé par des températures

élevées et assez constantes. Toutefois, il faut mentionner l'existence de deux saisons relativement sèches allant de Décembre à Février et de Juin à Août. La température moyenne annuelle oscille autour de 24,3° c (Tableau 1). La pluviosité varie d'une année à l'autre comme on peut le remarquer au tableau 2. Les faibles précipitations ont été observées en Janvier 1992 et les plus importantes en Septembre de la même année.

Tableau 1 : Température moyennes mensuelles de la ville de Kisangani :

Source : Station météorologique de Bangboka/Kisangani.

T° en °C,  $\bar{X}$  moyennes annuelles,

\* données non disponibles.

Années	Mois												$\bar{X}$
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1991	*	*	*	*	24,5	24,3	23,7	23,3	23,7	23,1	23,9	24,4	23,8
1992	24,2	24,9	25,9	25,2	24,6	24,0	23,2	23,5	24,6	24,0	23,8	24,2	24,3
1993	24,3	24,6	25,2	25,1	24,9	24,4	23,9	23,5	24,4	25,0	24,8	25,0	24,5
1994	25,1	24,8	25,9	25,1	24,7	24,1	23,5	23,6	24,2	23,9	24,4	24,7	24,5
1995	25,0	25,5	26,0	25,0	24,7	24,9	23,9	24,0	24,3	24,5	24,7	24,8	24,7

Tableau 2 : Précipitations moyennes mensuelles de la ville de Kisangani.

Source : Station météorologique de Bangboka/Kisangani.

Précipitation en mm,  $\bar{X}$  moyennes annuelles, \* données non disponibles.

An- nées	Mois												$\bar{X}$
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1991	*	*	*	*	108,8	81,1	58,8	144,4	181,4	293,4	167,3	108	127
1992	35	173,6	101,1	212,2	194,9	61,1	120,2	76,4	377,5	219,6	153,2	67,5	149,3
1993	88	109,4	161,8	142,1	224,3	210	114,2	286	145,6	212,5	279,2	153,2	177,2
1994	178	132,8	53,7	239,3	198,5	157,2	72,6	92,1	334,8	280,4	278,6	126,3	178,6
1995	39	144,9	112	308,6	241,1	190,6	91,1	98	253,6	343,9	284,9	265,2	197,6

### c. Sol

Le sol de Kisangani est sablo-argileux (MAMBANI, 1993). Selon, l'analyse granulométrique de sol, est considéré comme sable l'ensemble des particules dont les dimensions sont comprises entre 2 et 0,02 mm (BOREK, 1990). Il rend le sol léger et filtrant du fait de la grosseur et de grands espaces qui séparent les particules. La prédominance de la partie sableuse dans un sol favorise la pénétration des racines, de l'eau, de l'air mais ces sols se dessèchent vite et sont susceptibles à de l'érosion (BOREK, 1990). L'argile est constitué de particules aux dimensions inférieures à 0,002 mm. Elle est la partie active du sol qui constitue avec l'humus le complexe absorbant. Les sols à forte teneur en argile ont une capacité élevée d'absorption et retiennent bien l'eau et les éléments fertilisants (MAMBANI, 1993).

### d. Flore

Le terrain exploité pour notre expérimentation était totalement couvert de végétaux. En effet il s'agit d'une jachère abandonnée périodiquement utilisée comme champ de culture. Parmi les espèces rencontrées nous citons : Asystasia gangetia (Acanthaceae), Cyathula prostrata (Amaranthaceae), Ageratum conyzoides (Asteraceae), Conyza sumatrensis, Synedrella nodiflora (Asteraceae), Newbouldia laevis (Bignoniaceae), Ananas comosus (Bromeliaceae), Cassia hirsuta (Caesalpinaceae), Ipomoea quamoclit (Convolvulaceae), Cyperus difformis, Kyllinga erecta (Cyperaceae), Euphorbia heterophylla, Euphorbia hirta, Phyllanthus niruri (Euphorbiaceae), Calopogonium mucunoides, Desmodium triflorum, Psophocarpus palustris (Fabaceae), Sida acuta (Malvaceae), Albizia chinensis (Mimosaceae), Oxalis barrelieri (Oxalidoaceae), Panicum maximum (Poaceae), Capsicum frutescens (Solanaceae), Physalis angulata, Solanum torvum (Solanaceae).

## CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

### 2.1. Sur le terrain

Nous avons creusé 6 trous de 15cm de profondeur, 70 x 80 cm de côté à l'aide d'une bêche et d'une houe.. 3 trous ont servi pour les feuilles d'emballage (Thaumatococcus daniellii). 3 autres pour les pétioles de Manioc (Manihot esculenta). A l'aide du peson de marque DYNAMIS nous avons mesuré 7 Kg de déchets de feuilles d'emballage que nous avons enterrés dans chacun de 3 trous. Ensuite 10Kg de déchets de pétioles de manioc ont été enterrés dans chacun de 3 trous restants. Le schéma du dispositif expérimental est repris dans l'annexe I.

Chaque trou rempli de déchets était enfin couvert de sol. Tous les 30 jours, nous avons prélevé 3 quantités de sol d'un kilogramme chacun dont un au niveau du trou de feuilles d'emballage, un deuxième au niveau du trou de pétioles de manioc, un troisième sur le terrain vague à côté de notre dispositif. Ce dernier servait d'échantillon témoin. Le prélèvement était effectué à l'aide d'un cylindre métallique creux de 15 cm de diamètre et 23 cm de hauteur.

Au moment du prélèvement, la température du sol était mesurée au niveau de chaque trou visité ainsi que de l'échantillon témoin à l'aide d'un thermomètre de marque AmaDIGIT ad 15th.

Pour suivre la décomposition, les quantités de déchets non encore dégradées, prélevées avec le sol étaient analysées par observation directe à l'oeil nu puis leur état et leurs couleurs étaient notés.

## 2.2. Au laboratoire

Les échantillons de sol subissaient d'abord un tri manuel pour extraire la macrofaune. Ensuite Nous avons utilisé la méthode de BERLESE modifiée par TULLGREN (Mattey et all, 1984) pour extraire la mésofaune. Cette dernière est décrite en annexe II. Une partie du sol a servi à déterminer le taux d'humidité et le pH du sol (pH - mètre de marque SCHOTT GERATE) selon le mode opératoire proposé par BOREK (1987)

La faune récoltée était conservée dans l'alcool 75° puis observée à la loupe binoculaire de marqué WILD HEERBRUGG M7A en vue du dénombrement et de l'identification. Pour cette dernière, nous avons utilisé WHEELER (1922); GRASSE (1951); BACHELIER (1963), BOUILLON (1965), MATTEY et all (1984); CLARKE et ERIK (1985); BENGANA (1991).

D'une manière générale, ces ouvrages ont permis de se limiter soit au niveau de l'ordre, de la famille, du genre et rarement au niveau de l'espèce. Le test de chi-carré a été appliqué pour voir l'influence de la matière organique sur le peuplement du sol.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$\sum$  = sommation  
 $f_e$  = fréquence attendue  
 $f_o$  = fréquence observée

## CHAPITRE III : RESULTATS

### 3.1. Paramètres physico-chimiques

#### 3.1.1. Feuilles d'emballage

La figure 1 montre que la courbe de température du sol varie peu et se situe entre 25,2° et 27,7°C. Toutefois le sol était sensiblement plus chaud que l'air libre. Par contre, l'humidité du sol présente de grandes variations. Nous avons noté respectivement 4,3% en Juillet et 25% en Octobre. Pendant toute la période de notre étude, le sol est resté acide avec des valeurs comprises entre 4,6 et 5,7.

#### 3.1.2. Pétioles de manioc

Suivant la figure 2, il n'y a pas de différences remarquables dans l'évolution des paramètres étudiés entre les feuilles d'emballage et les pétioles de manioc.

#### 3.1.3. Echantillon témoin

La figure 3 montre que la température du sol varie entre 24,8° et 28,4°C dans le milieu avoisinant. Ces valeurs se situent dans la même tranche que celles observées au niveau des trous contenant les déchets domestiques. Il en est de même pour l'humidité du sol; mais l'échantillon témoin semble plus acide que là où nous avons enterré les déchets domestiques.

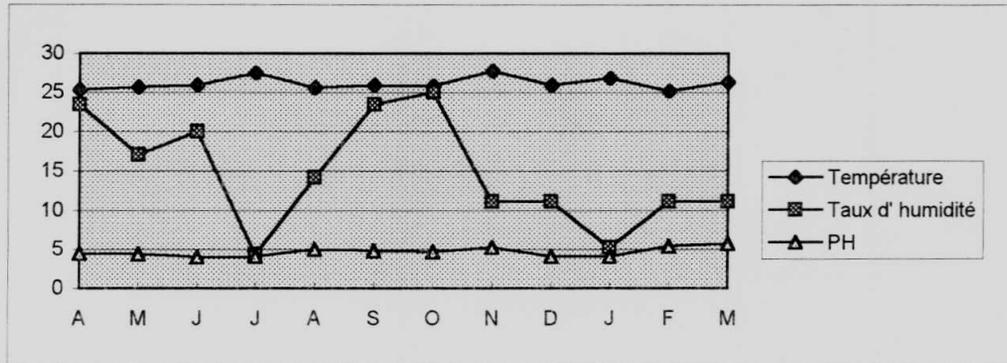


Figure 1. Température taux d'humidité et PH du sol,feuilles d'emballage.

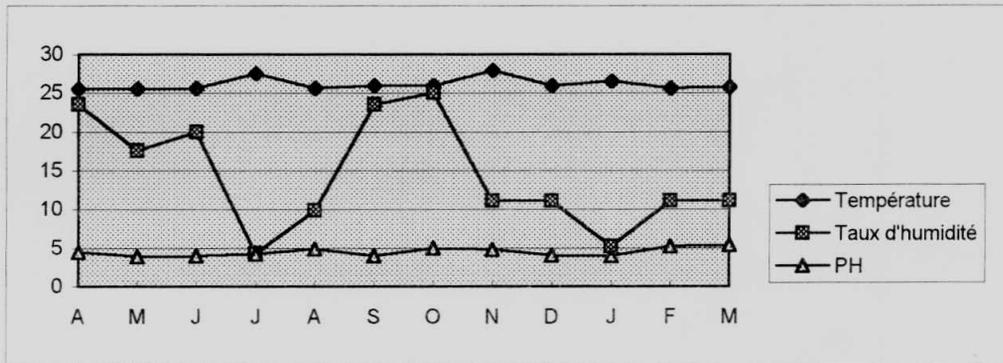


Figure 2. Température, taux d'humidité et PH du sol, Pétioles de manioc

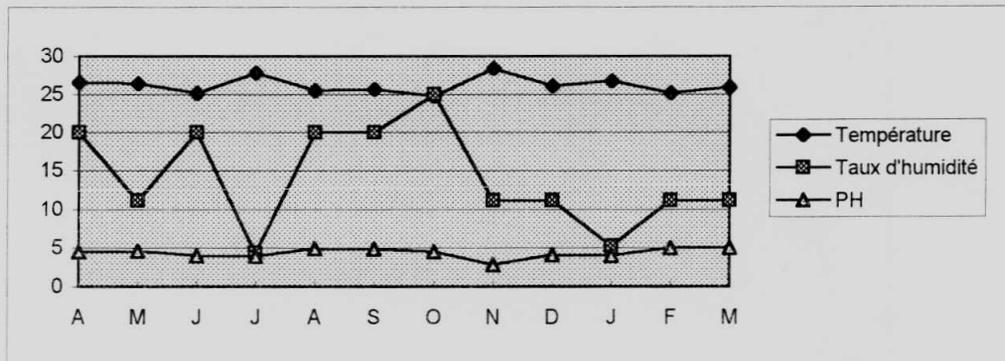


Figure 3. Température, taux d'humidité du sol pour l'échantillon témoin

### 3.2. Processus de décomposition des déchets

Le processus de décomposition a été suivi par observation directe à l'oeil nu. Les détails sont repris dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Dégradation des déchets

Déchets	Mois					Sept 94- Mars 95
	A	M	J	J	A	
Feuilles d'emballage	- Changements de la coloration verte à la coloration sombre	- Couleurs noirâtre - les feuilles sont découpées en petits morceaux - d'autres sont en forme de tamis	- les feuilles sont pourries et brumâtres - les filaments ou nervures sont majoritaires	- Complètement pourries sauf qu'on observe seulement les filaments	- Quelques filaments persistent et sont difficilement reconnaissables	Plus de trace
Pétioles des manioc	- Changement de coloration verte à une couleur chocolat ou brune. - début de la décomposition ils se ramolissent	- sont décomposées - quelques grosses tiges persistent sous forme d'éponges	- complètement pourries - difficile de distinguer de la terre à part quelques traces	Plus de trace	Plus de trace	Plus de trace.

Il ressort du tableau 3 que la décomposition totale des déchets s'effectue de manière différentes suivants le type de déchet : 4 mois pour les feuilles d'emballage et 3 mois pour les pétioles de manioc.

### 3.3. Espèces animales récoltées

L'annexe III reprend les détails systématiques de la pédofaune telle que récoltée. Le terme groupe englobe la classe ou l'ordre.

## 3.3.1. Feuilles d'emballage

Le tableau 4 reprend uniquement les groupes récoltés au niveau des feuilles d'emballage. Les chiffres totaux en colonne représentent le nombre de groupes et ceux en ligne les totaux dans chaque groupe.

Tableau 4 : Groupes de la pédofaune récoltée au niveau des feuilles d'emballage.

Groupes	Mois												Totaux	
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M		
HYMÉNOPTÈRES	145		8	1	2					13	2	140	28	339
VERS DE TERRE	7	9	4	4	8									32
MYRIAPODES	7	1	6	2	5	2	4	1	2	3		3		36
ISOPTÈRES	3	2							1					6
COLEPÈRES	2			1	6	2		2	1					14
DIPTÈRES				1	2		2		1			1		7
ACARIENS				3				2						5
HEMIPTÈRES		3	1	1	3		1							9
LARV. INSECTES	7										8			15
LARV. COLEOPT.		2	2	1										5
MOLLUSQUES			1						1					2
ISOPODES		1												1
TRICHOPTÈRES									1					1
TOTAUX	6	6	6	8	6	2	3	3	7	2	2	3		472

Le tableau 4 indique que les Hyménoptères, prédominent, les Isopodes, les Trichoptères, les Mollusques sont peu représentés. Il révèle aussi que le Hyménoptères sont présents d'Avril à Août et de Décembre à Mars mais absents de Septembre à Novembre

période des fortes précipitations. Les vers de terre sont présents pendant les 5 premiers mois où les déchets sont disponibles et absents le reste du temps. Les larves des coléoptères n'ont été récoltées qu'après 2 et 4 mois d'enfouissement des déchets tandis que leurs adultes se sont fait voir de Juillet à Décembre. On peut noter cependant la présence quasi permanente des myriapodes tandis que les Isoptères n'ont été récoltés que pendant les 2 premiers mois.

### 3.3.2. Pétioles de manioc

Le tableau 5 comporte les groupes récoltés au niveau des pétioles de manioc. Les chiffres totaux en colonne représentent le nombre des groupes et ceux en ligne les totaux dans chaque groupe.

Tableau 5 : Groupes récoltés au niveau des pétioles de manioc

Groupes	MOIS												TOTAUX
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	
HYMENOPTERES	4	2	5	6		6		2		1	11	12	49
VERS DE TERRE	26		1		3					1		1	32
MYRIAPODES	2	4	8	2			1			1	1	1	20
ISOPTERES	15	4		2								1	22
COLEOPTERES	3		2						1	2	1		9
DIPTERES			3		1		1	1	1	1			8
ACARIENS			5						3		5		13
<del>HEMIPTERES</del>		<del>1</del>	<del>4</del>						<del>2</del>				<del>7</del>
LARV. INSECTES									1				1
LARV. COLEOPT						1							1
ARAIGNES		1		1									2
DERMAPTERES							1					1	2
PSOCOPTERES		1											1
SIPHONOPTERES			1										1
TOTAUX	5	6	8	4	2	2	3	2	5	5	4	5	168

Nous avons observé la même tendance que dans le tableau 4 pour ce qui est des Hyménoptères et des vers de terre. Par contre les Myriapodes ne sont présents que pendant les 4 premiers mois puis se rarefient.

Les Isoptères sont plus présents au début puis disparaissent par la suite. Les larves des coléoptères sont rares alors que les adultes sont présents pendant les 3 premiers mois, ils disparaissent pour réapparaître vers Décembre.

### 3.3.3. Echantillon témoin

Les différents groupes de l'échantillon témoin constituent le tableau 6. Les chiffres en colonne et en ligne représentent respectivement le nombre des groupes et les totaux dans chaque groupe.

Tableau 6 : Groupes récoltés au niveau de l'échantillon témoin.

GROUPES	MOIS												TOTAUX
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	
HYMENOPTERES	12	6	6			3		1	4	11	4	8	55
VERS DE TERRE	4	7		6	1			5	2		3	6	34
MYRIAPODES		3		2	5		1	5		2	5	5	28
ISOPTERES		2			5								7
COLEOPTERES		3								1	1		5
DIPTERES		1	1			1				4			7
<del>HEMPTERES</del>		<del>1</del>											<del>1</del>
HEMIPTERES		1			3				1			1	6
LARV. INSECTES											1		1
LARV. COLEOPT	2	1		1			1						5
ARAIGNES	2											1	3
DERMAPTERES											1		1
PSOCOPTERES		1											1
MOLLUSQUES						1							1
EMBIIDINES											1		1
MECOPTERES		1											1
TOTAUX	4	11	2	3	4	3	2	3	3	4	7	5	157

Ici la situation diffère quelque peu de deux cas précédents. Les Hyménoptères sont présents toute l'année sauf Juillet, Août et Octobre. De même pour les vers de terre à part Juillet, Septembre, Octobre où ils sont absents. Les Isoptères ont été récoltés pendant deux mois Mars et Août puis ont disparu. On peut aussi constater un petit nombre de coléoptères ainsi que leurs larves qui n'ont été présentes que pendant les 4 premiers mois. Les Myriapodes quant à eux ont été enregistrés durant toute l'année.

### 3.3.4. Groupes récoltés du point de vue qualitatif

La figure 4 illustre l'évolution des groupes <sup>de faune</sup> du sol dans les 3 milieux.

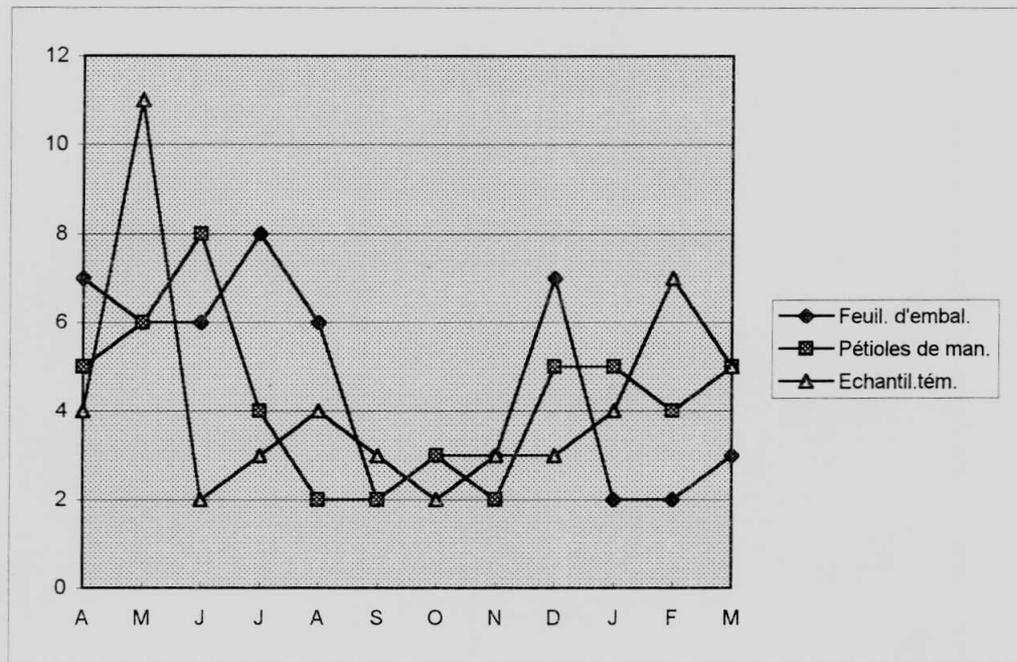


Figure 4. Evolution des groupes de la faune du sol

D'une façon générale pour les 3 courbes, un grand nombre de groupes a été enregistré pendant les 5 premiers mois.

Une baisse s'en est suivie jusqu'à Novembre pour les deux courbes de déchets et Décembre pour l'échantillon témoin. Notons que cette période est caractérisée par des fortes précipitations.

Le plus grand nombre de groupe pour l'échantillon témoin a été observé en Mai, 11 groupes; pour les pétioles de manioc, le plus grand nombre a été observé en Juin : 8 groupes; et pour les feuilles d'emballage 8 groupes en Juillet. Grosso modo, on peut remarquer que l'évolution de groupes de la pédofaune dans le sol, ne semble pas suivre celle des milieux enrichis de déchets domestiques.

### 3.4. Traitement statistique

Pour tester l'influence de la matière organique sur le peuplement du sol, nous avons considéré 3 groupes prédominants sur le plan quantitatif; ensuite avons-nous comparé les groupes récoltés pendant et après la phase de décomposition sur le plan qualitatif.

#### 3.4.1. Du point de vue quantitatif

Nous nous sommes limités aux groupes les plus représentatifs.

##### 3.4.1.1. Feuilles d'emballage et échantillon témoin

	Hyménoptères	Vers de terre	Myriapodes	
F.E.	339 306,02	32 51,26	36 49,7	407
E.T.	55 87,97	34 14,73	28 14,28	117
	394	66	64	524

$\chi^2 = 65,28$  ; ddl = 2;  $\alpha < 5\%$ .

La différence est significative, les feuilles d'emballage exerceraient un effet attractif sur la faune du sol.

#### 3.4.1.2. Pétioles de manioc et échantillon témoin.

	Hyménoptères	Vers de terre	Myriapodes	
P.M.	49 48,18	32 30,57	20 22,33	101
E.T.	55 55,81	34 35,42	28 25,76	117
	104	66	48	218

$\chi^2 = 0,54$ ; ddl = 2;  $\alpha > 5\%$ .

La différence n'est pas significative. Les pétioles de manioc n'attireraient pas outre mesure les espèces des groupes testés

#### 3.4.1.3. Feuilles d'emballage et pétioles de manioc

	Hyménoptères	Vers de terre	Myriapodes	
F.E.	339 310,85	32 51,27	36 44,86	407
P.M.	49 77,14	32 12,72	20 11,13	101
	388	64	56	508

$\chi^2 = 58,06$  ; ddl = 2 ;  $\alpha < 5\%$ .

La différence est significative. De façon générale, on observe une attirance sélective de la faune du sol suivant le type des matières organiques enfouies. Dans notre cas les feuilles d'emballage attireraient plus les individus que les pétioles de manioc.

## 3.4.2. Du point de vue qualitatif

Nous avons considéré les données suivant la période de décomposition : 4 mois pour les feuilles d'emballage et 3 mois pour les pétioles de manioc ensuite les autres mois restants.

## 3.4.2.1. Feuilles d'emballage et échantillon témoin.

	Pendant la décomposition	Après la décomposition	
F.E.	26 22,55	23 26,46	49
E.T.	20 23,46	31 27,54	51
	46	54	100

$\chi^2 = 1,91$  ; ddl = 1 ;  $\alpha > 5\%$ .

La différence n'est pas significative.

## 3.4.2.2. Pétioles de manioc et échantillon témoin

	Pendant la décomposition	Après la décomposition	
P.M.	19 19,1	32 33	51
E.T.	17 18	34 33	51
	36	66	102

$\chi^2 = 0,11$  ; ddl = 1 ;  $\alpha > 5\%$ .

La différence n'est pas significative.

## 3.4.2.3. Feuilles d'emballage et Pétioles de manioc

	Pendant la décomposition	Après la décomposition	
F.E.	26 22,05	23 26,95	49
P.M.	19 22,05	32 29,05	51
	45	55	100

$\chi^2 = 2,86$ ; ddl = 1;  $\alpha > 5\%$ .

La différence n'est pas significative.

En conclusion, d'une manière générale les groupes des espèces de la pédofaune rencontrée dans des milieux contenant des déchets ne diffèrent pas de ceux du sol environnant.

## CHAPITRE IV : DISCUSSION ET CONCLUSION

### 4.1. Paramètres physico-chimiques

Notre étude a porté sur les conditions climatiques, la vitesse de dégradation et la faune du sol dans les endroits où ont été enfouis les déchets domestiques notamment les feuilles d'emballage et les pétioles de manioc.

En ce qui concerne la température du sol, il n'y a pas eu de différences significatives entre les milieux contenant les déchets et le reste du terrain.

D'après Swift et al (1984), la présence des matières organiques du sol favorise la rétention de l'eau et empêche par conséquent l'élévation de la température. L'échantillon témoin était prélevé après avoir dégagé la végétation. Celle-ci aurait donc contribué au maintien dans le sol des mêmes conditions thermiques que là où on a enfouis les déchets. Selon BACHELIER (1963), la pédofaune possède une température préférentielle pour son activité et de grandes variations de température ne lui sont pas avantageuses. Les amplitudes thermiques observées étant de 2,5°C pour les feuilles d'emballage, 2,4°C pour les pétioles de manioc et 3,2°C pour l'échantillon témoin, notre cas n'est pas concerné par les grandes variations thermiques et offrirait des conditions optimales à l'existence de la pédofaune.

Pour l'humidité du sol, les fluctuations observées au niveau des déchets suivent la même allure que celle du sol environnant et répondent aux variations saisonnières de Kisangani. Si sur le terrain vague la végétation explique cette situation au niveau des fosses à déchets et surtout au début de notre étude cela semble lié à la présence de la matière organique enfouie.

*et*

Le pH du sol avoisinant a varié de 2,8 à 5. Ces valeurs ne dépassent pas celles enregistrées au niveau du dispositif qui elles sont passées de 4 à 5,7 pour les feuilles d'emballage et 3,9 à 5,4 pour les pétioles de manioc. Cette observation confirmerait le pouvoir tampon de l'humus dans le sol (SWIFT et al., 1984).

#### 4.2. Dégradation de la matière organique

Nous avons noté une différence de vitesse de dégradation entre les feuilles d'emballage et les pétioles de manioc. Ceci s'expliquerait par le fait que les feuilles d'emballage sont plus riches en fibres cellulosiques qui du reste ne sont pas digérés par la plupart des macrofaunes (YANDJU, communication personnelle). Par contre, les pétioles de manioc comportent une importante couche spongieuse contenant de l'eau. La présence d'eau contribue à leur ramolissement rapide (YANDJU; communication personnelle).

Le compost ordinaire met 3 mois pour parvenir à la décomposition totale.

Il se fait grâce à la décomposition contrôlée des substances organiques (feuilles, tiges, pailles, déchets des animaux) par différents microorganismes dans un environnement chaud humide et aéré. Les matériaux sont entassés ensemble afin d'engendrer de la chaleur qui accélère le processus de dégradation naturelle. Il en résulte de l'humus qui sera étendu dans un jardin ou un champ afin d'améliorer la structure du sol et sa capacité à retenir l'humidité et à produire des éléments nutritifs (MICHEL 1987, JULIA, 1994).

Dans notre procédé, il ne faudra peut-être pas attendre 3 ou 4 mois pour que la culture profite des éléments de la décomposition. Les plantes en profite au fur et à mesure que le processus se déroule.

### 4.3. Les espèces rencontrées.

#### 4.3.1. Feuilles d'emballage

Nous avons dénombré 13 groupes alors que l'échantillon témoin en compte 16. Il y aurait donc sélection dans les types d'organisme de la pédofaune qui colonisent les milieux enrichis de matière organique fraîche. Les groupes les plus représentés sont les Hyménoptères, les vers de terre et les Myriapodes.

Les Hyménoptères sont un des groupes sociaux majeurs de la faune du sol. Ceci justifierait leur présence en grand nombre dans ces milieux. Ils semblent ne pas tolérer un taux d'humidité élevé.

Les vers de terre étaient présents surtout pendant les 5 premiers mois. Au niveau de l'échantillon témoin ils étaient présents toute l'année sauf Juin, Septembre et Octobre. Nous pensons que la présence de la matière organique, neuve et le taux élevé d'humidité du sol expliqueraient ce comportement.

Les myriapodes ont été récoltés toute l'année. En majorité phytophages et saprophages ils joueraient également un rôle dans le processus de décomposition des déchets.

Les larves des coléoptères ont été récoltées durant les 4 premiers mois. Leur présence signifierait que les milieux riches en matière organique en décomposition constituent un biotope approprié pour leur développement. Les adultes par contre se sont fait voir de Juillet à Décembre. On dirait qu' à ce moment les larves sont déjà en maturité. Les Diptères la majorité des larves se retrouve dans les horizons de décomposition des litières (BACHELIER, 1978). Elles se nourrissent des débris végétaux qu'ils influencent la décomposition en agrandissant les trous des feuilles perforées et aussi mélangent activement ces débris avec la partie minérale du sol. Les adultes en général vivent dans la strate herbacée ainsi que certains aranéides,

mollusques et Hemiptères. Leur présence dans les fosses fournit une explication supplémentaire sur leur écologie.

#### 4.3.2. Pétioles de manioc.

Ici aussi le nombre de groupe est inférieur (14 groupes) à celui de l'échantillon témoin qui compte 16. L'explication donnée pour les feuilles d'emballage vaut également pour les pétioles de manioc. Les Hyménoptères, les vers de terre et les Isoptères étaient plus représentés et semblaient réagir de la même manière aux facteurs climatiques que pour les feuilles d'emballage.

**Les Isoptères :** les termites ont été récoltés pendant les 4 premiers mois qui correspondaient à la présence de la matière organique. Leur association à la décomposition de la matière organique du sol serait certaine. Boyer cité par BACHELIER (1978) pense que les excréments des termites peu après leur rejet subissent une minéralisation rapide sous l'action de la microflore.

**Les Acariens :** les Oribates étaient présents au niveau des pétioles de manioc en Juin, Décembre et Février).

Ils s'attaqueraient aux débris végétaux inférieurs. Ce qui a été dit au point 4.3.1. sur les Myriapodes, les Coléoptères et les diptères vaut ici aussi.

D'une manière générale, les déchets ménagers enfouis dans le sol créent un microclimat particulier qui attirerait sélectivement les espèces de la faune du sol.

#### Suggestions.

- A la fin de notre étude nous proposons ce qui suit :
- L'enfouissement direct des déchets d'origine végétale dans le sol;

- L'étude détaillée des espèces et de la succession de la faune qui colonise ce milieu afin de bien connaître leur écologie et de bien comprendre le processus de décomposition de la matière organique.
- Créer des O.N.G. ou des coopératives qui puissent exploiter ce processus pour la salubrité de notre ville et croître le rendement de nos jardins et champs en milieu urbain.

## BIBLIOGRAPHIE

1. ASENKO, M., 1994. Effet de la fumure minérale sur le pH dans un Oxisol à Kisangani. Travail inédit de fin de Ier cycle IFA/YANGAMBI, 35p.
2. BACHELIER, G., 1963 : La vie animale dans les sols, Paris, O.R.S.T.O.M., 279p.
3. BACHELIER, G., 1978 : La faune des sols, son écologie et son action, Paris, O.R.S.T.O.M., 391p.
4. BENGANA L., 1991 : contribution à l'étude du fouragement de odontomachus haematoda LATREILLE 1805 (Formicidae, Ponerinae, Hymenoptera), Mémoire inédit, Faculté des Sciences UNIKIS, 22p.
5. BOUILLON, A., 1965 : Quel est ce termite africain? Edition de l'université Léopoldville "Zooleo" 65p.
6. BOREK, S., 1987 : Guide pour les travaux pratiques de Pédologie, UNIKIS, 21p
7. BOREK, S., 1990 : Pédologie avec notions générales de géologie. Notes de cours inédites 30p..
8. CLARKE, H., ERIK, H., 1985 : Insects of southern Africa university of Pretoria, department of entomology, Pretoria, Butterwoths Durban 502p.
9. GRASSE, P., 1951 : Traité de Zoologie, Anatomie systématique. Biologie des Insectes supérieurs et Hémiptéroïdes. Tome X, Fasc II, Paris, Masson et Cie 1948p.
10. JULIA, R., 1994 : Art et manière de faire du compost sous les climats tropicaux, Cérès Vol 26 n° 149, Rome FAO pp.43-44.
11. KIMPANGA, K., 1995 : Modélisation de la décomposition de la matière organique de Cajanus cajan. Travail inédit de fin de Ier cycle IFA/YANGAMBI, 24 p.
12. LUZEMBE, B., 1991 : Nature et importance des déchets domestiques dans la Zone de Makiso (ville de Kisangani). Monographie inédites, Fac.Sciences UNIKIS, 19p.

13. MAMBANI, B., 1993 : Pédologie générale et tropicale. Cours inédit, IFA/YANGAMBI.
14. MATTEY, E., DELLA, S., WANNEN MACHER, C., 1984 : Manuel pratique d'écologie, Suisse, Payot Lousanne, 264p.
15. MICHEL, M., 1987 : Le compost : gestion de la matière organique, Paris, Ed. François DUBUSC.114p.
16. NYAKABWA, M., 1982 : Phytocénose de l'écosystème urbain de Kisangani. Thèse polycopiée (Iere partie) UNIKIS, Fac.des Sciences 998p.
17. SWIFT, M., SANCHEZ, P., 1984 : Aménagement biologique de la fertilité des sols tropicaux en vue du maintien de leur productivité : nature et ressources Vol.XX n°4, Bron Lausanne Suisse UNESCO pp 2-10.
18. VIRGINIA, C., 1995 : Un nouveau procédé pour accélérer la formation du compost, Cérès, Vol 27 n° 151, Rome FAO pp.14-15.
19. WHEELER, W., 1922 : The ants collected buy the American Museum Congo expedit, New-York, Vol XIV pp.13-269.

## TABLE DES MATIERES

RESUME

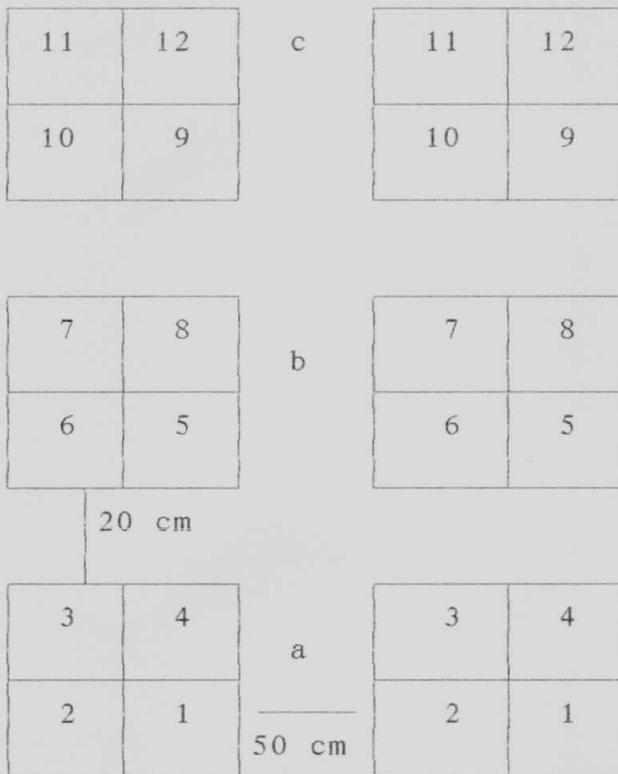
AVANT-PROPOS

CHAPITRE I : INTRODUCTION . . . . .	1
1.1. Position du problème . . . . .	1
1.2. But et Intéret . . . . .	2
1.3. Quelques techniques de traitement des déchets . . . . .	2
1.4. Délimitation du travail . . . . .	3
1.5. Milieu d'étude . . . . .	4
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES . . . . .	7
2.1. Sur le terrain . . . . .	7
2.2. Au laboratoire . . . . .	8
CHAPITRE III : RESULTATS . . . . .	9
3.1. Paramètres physico-chimiques . . . . .	9
3.1.1. Feuilles d'emballage . . . . .	9
3.1.2. Pétioles de manioc . . . . .	9
3.1.3. Echantillon témoin . . . . .	9
3.2. Processus de décomposition des déchets . . . . .	11
3.3. Espèces animales récoltées . . . . .	11
3.3.1. Feuilles d'emballage . . . . .	12
3.3.2. Pétioles de manioc . . . . .	13
3.3.3. Echantillon témoin . . . . .	15
3.3.4. Groupes récoltés du point de vue qualitatif . . . . .	18
3.4. Traitement statistique . . . . .	19
3.4.1. Du point de vue quantitatif . . . . .	19
3.4.1.1. Feuilles d'emballage et échantillon témoin . . . . .	19
3.4.1.2. Pétioles de manioc et échantillon témoin . . . . .	20
3.4.1.3. Feuilles d'emballage et pétioles de manioc . . . . .	20
3.4.2. Du point de vue qualitatif . . . . .	21

3.4.2.1. Feuilles d'emballage et échantillon témoin . . . . .	21
3.4.2.2. Pétioles de manioc et échantillon témoin . . . . .	21
3.4.2.3. Feuilles d'emballage et Pétioles de manioc . . . . .	22
CHAPITRE IV : DISCUSSION ET CONCLUSION . . . . .	23
4.1. Paramètres physico-chimiques . . . . .	23
4.2. Dégradation de la matière organique . . . . .	24
4.3. Les espèces rencontrées. . . . .	25
4.3.1. Feuilles d'emballage . . . . .	25
4.3.2. Pétioles de manioc . . . . .	26
BIBLIOGRAPHIE . . . . .	28
TABLE DES MATIERES . . . . .	30
ANNEXES	

## ANNEXE I

Schéma du dispositif expérimental (a, b et c paires des fosses suivant l'ordre de prélèvement).



Un rectangle représente une fosse de 80 cm x 70 cm de côté. Chaque rectangle était divisé en quatre parties et échantillon de terre du mois était prélevé dans un quartier (1 à 12).

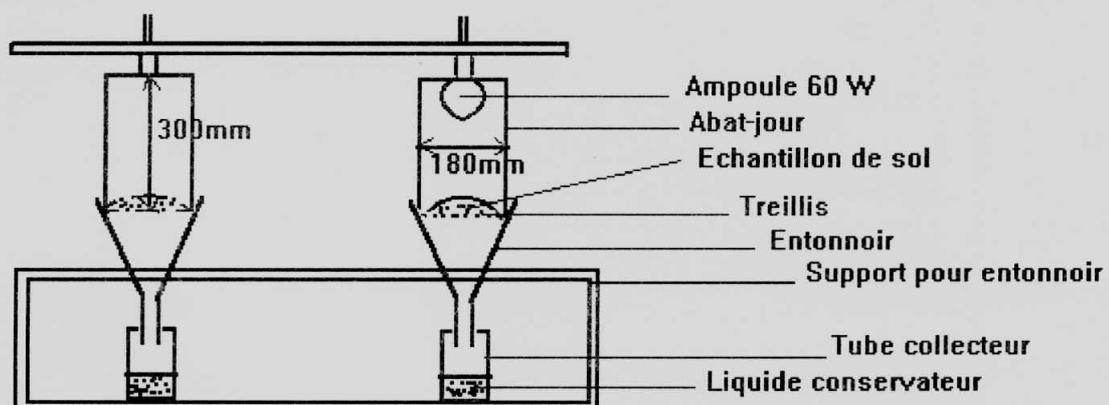
## ANNEXE II : Extrateur de Berlese Tullgren

L'échantillon de sol est placé sur le grillage métallique. Sous l'effet de la dessiccation progressive de la terre (à cause du chauffage dû à l'ampoule), les organismes ont tendance à s'enfoncer vers le bas de l'échantillon et finalement ils tombent à travers les mailles du tamis dans l'entonnoir et le tube collecteur. Ce dernier contient de l'alcool à 75° pour fixer la récolte.

### Quelques précautions à prendre

- Il faut disposer l'échantillon de sol dans l'extracteur avant de mettre en place le tube contenant l'alcool. On évitera ainsi de faire tomber de la terre dans ce dernier.
- Ne pas heurter un extracteur en fonction pour la même raison.
- En cours d'extraction, il faut surveiller le niveau de l'alcool dans les tubes. Une trop faible quantité menace de sécher.
- A la fin de l'extraction, on retire les tubes de récolte étiquetés et on les bouche avec soin avant de toucher aux échantillons de sol.

Schéma de l'extracteur de Berlese-Tullgren  
Matthey et coll, 1984



Echelle: 1/30

ANNEXE III

Données systématiques de récoltes

Mois	Déchet	Nbre	Espèce ou Genre	Famille	Ordre	Classe	
Avril	Fe	140	Camponotus	Formicidae	Hyménoptères	Insectes	
		1	Dinoderus	Bostrychidae	Coléoptères	"	
		1	Antrenus	Dermestidae	Coléoptères	"	
		5	Larves	Formicidae	Hyménoptères	"	
		2	Nymphes	-	Diptères	"	
		1	-	Glomeridae	Chiropodes	Myriapode	
		6	-	Gervaisidae	Diplopodes	Myriapodes	
		2	Odontotermes terri cola	Termitidae	Isoptères	Insecte	
		1	Odontotermes	Termitidae	Isoptères	Insectes	
		4	Dorylus	Dorylidae	Hyménoptères	"	
		1	Monomorium	Formicidae	"	"	
		7	-	-	-	Oligochètes	
		PM	1	Pseudomasoreus	Carabidae	Coléoptères	Insectes
			1	Omopron	"	"	"
	3		Monomarium	Formicidae	Hyménoptères	"	
	1		Pristocera	Scolecbythidae	Hyménoptères	"	
	15		Odontotermes	Termitidae	Isoptères	"	
	26		-	-	-	Oligochètes	
	2		-	Iulidae	Diplopodes	Myriapodes	
	1		Malachius	Melyridae	Coléoptères	Insectes	
	CT	2	Camponotus	Formicidae	Hyménoptères	Insectes	
		10	Monomorium	"	"	"	
		1	Araneus	Araneidae	Araignés	Arachnides	
		1	Agelena	Agelenidae	"	"	
		1	Citonine	Scarabaeidae	Coléoptères	Insectes	
		1	Larve	Staphylinidae	Coléoptères	"	
		4	-	-	-	Oligochètes	
	Mai	Fe	1	-	Iulidae	Diplopodes	Myriapodes
3			Cicadella	Jassidae	Hémiptères	Insectes	
1			Odontotermes	Termitidae	Isoptères	"	
1			Odontotermes terri cola	"	"	"	
2			-	Scarabaeidae	Coléoptères	"	
1			Trichoniscus	Trichoniscidae	Isopodes	"	
9			-	-	-	Oligochètes	
TM		3	-	Iulidae	Diplopodes	Myriapodes	
		1	Cicadella	Jassidae	Hémiptères	Insectes	
		1	-	-	Psocoptères	Insectes	
		1	Odontotermes terri cola	Termitidae	Isoptères	"	
		1	O. Stanleyvillensis	"	"	"	
		2	Odontotermes	"	"	"	
		1	-	Glomeridae	Diplopodes	Myriapodes	
		2	Monomorium	Formicidae	Hyménoptères	Insectes	
1	-	Araneidae	Araignés	Arachnides			

Mai	eT	1	Larve Melolonthine	Scarabaeoïdae	Coléoptères	Insectes
		2	Omophron	Carabidae	"	"
		1	Dinoderus	Bostrychidae	"	"
		1	Cicadelle	Jassidae	Hémiptères	"
		1	Odontomachus haemotoda	Formicidae	Hyménoptères	"
		3	Monomorium	"	"	"
		1	-	Gervaisidae	Diplopodes	Myriapodes
		2	-	Iulidae	"	"
		2	Carebara	Formicidae	Hyménoptères	Insectes
		2	Odontotermes	Termitidae	Isoptères	"
		1	-	Oribatulidae	Acarien	Arachnides
		1	Leptocera	Borboridae	Diptères	Insectes
		7	-	-	Diptères	"
1	-	-	Psocoptère	"		
1	Mecopteran	Bittacidae	Mécoptère	"		
Juin	Fe	5	-	Iulidae	Diplodes	Myriapodes
		1	-	Geophilidae	Chilopodes	"
		2	Componotus	Formicidae	Hyménoptères	Insectes
		6	Monomorium	Formicidae	Hyménoptères	"
		1	Cicadella	Jassidae	Hémiptères	"
		2	-	Scarabaeidae	Coléoptères	"
		4	-	-	-	Oligochètes
	1	-	-	Gasteropode	Mollusque	
	PM	1	Nabis	Nabidae	Hémiptères	Insectes
		1	Scanthius	Pynhocoridae	Hémiptères	"
		1	Dinoderus	Bostrychidae	Coléoptères	"
		1	-	Byrridae	Coléoptères	"
		1	Pulex	Pulicidae	Siphonotères	"
		1	Macrocera	Mycetophilidae	Diptères	"
		2	Culicoides	Ceratoporidae	"	"
		2	Cicadella	Jassidae	Hémiptères	"
5		-	Oribatulidae	Acariens	Arachnides	
3	-	Iulidae	Diplodes	Myriapodes		
1	-	Gervaisidae	Diplodes	"		
4	-	Glomeridae	"	"		
1	-	Pupidae	Gasteropode	Mollusques		
1	-	-	-	Oligochètes		
5	Monomorium	Formicidae	Hyménoptères	Insectes		
Juillet	eT	1	Componotus	Formicidae	Hyménoptères	Insectes
		3	Monomorium	"	"	"
		2	Bothroponera	"	"	"
		1	Leptocera	Barboridae	Diptères	"
	Fe	1	Cicadella	Jassidae	Hémiptères	Insectes
		1	Monomorium	Formicidae	Hyménoptères	"
		1	Sylvicola	Anisopodidae	Diptères	"
		3	-	Oribatulidae	Acariens	Arachnides
		1	Omophron	Carabidae	Coléoptères	Insectes
		2	-	Geophilidae	Chilopodes	Myriapodes
		1	-	Scarabaeidae	Coléoptères	Insectes
		4	-	-	-	Oligochètes
	PM	2	-	Iulidae	Diplodes	Myriades
		6	Monomorium	Formicidae	Hyménoptères	Insectes
		1	-	Araneidae	Araignés	Arachnides
2		Odontotermes	Termitidae	Isoptères	Insectes	

	Et	1	-	Iulidae	Diplopodes	Myriapodes	
		6	-	-	-	Oligochètes	
		1	-	Gervaisidae	Diplopodes	Myriapodes	
		1	Larve	Scarabaeidae	Coléoptères	Insectes	
Août	Fe	4	Philonthus	Staphylinidae	Coléoptères	Insectes	
		1	After	Silphidae	"	"	
		2	Campanotus	Formicidae	Hyménoptères	"	
		3	Harpalus-larve	Carabidae	Coléoptères	"	
		1	Leptocera	Borboridae	Diptères	"	
		1	Sepsis	Sepsidae	Coléoptères	"	
		1	Megaselia	Phoridae	Diptères	"	
		3	-	Iulidae	Diplopodes	Myriapodes	
		2	-	Geophilidae	"	"	
		8	-	-	-	Oligochètes	
		PM	1	Leptocera	Borboridae	Diptères	Insectes
			3	-	-	-	Oligochètes
		eT	4	-	Iulidae	Diplopodes	Myriapodes
3	Cicadella		Jassidae	Hémiptères	Insectes		
1	-		Gervaisidae	Diplopodes	Myriapodes		
1	-		-	-	Oligochètes		
1	Odontermes terricola		Termitidae	Isoptères	Insectes		
4	O. Stanleyvillensis		Termitidae	"	"		
Sept	Fe	2	Philonthus	Staphylinidae	Coléoptères	Insectes	
		2	-	Gervaisidae	Diplopodes	Myriapodes	
PM	1	Carebara	Formicidae	Hyménoptères	Insectes		
	1	Larve	Scarabaeidae	Coléoptères	"		
	5	Monomorium	Formicidae	Hyménoptères	"		
eT	1	-	Endodontidae	-	Mollusques		
	1	Monomorium	Formicidae	Hyménoptères	Insectes		
	1	Megaselia	Phoridae	Diptères	"		
	2	Bothroponera	Formicidae	Hyménoptères	"		
Oct.	Fe	2	-	Geophilidae	Chilopodes	Myriapodes	
		1	-	Iulidae	Diplopodes	"	
		1	Cicadella	Jassidae	Hémiptères	Insectes	
		1	-	Glomeridae	Diplopodes	Myriapodes	
		1	Piophila	Piophilidae	Diptères	Insectes	
		1	Leptocera	Borboridae	Diptères	"	
PM	1	-	Iulidae	Diplopodes	Myriapodes		
	1	Euborellia	Labiduridae	Dermaptera	Insectes		
	1	-	-	Diptère	Insectes		
eT	1	-	Iulidae	Diplopodes	Myriapodes		
	1	Larve	Cucujidae	Coléoptères	Insectes		
Nov.	Fe	1	-	Iulidae	Diplopodes	Myriapodes	
		1	Pseudomasoreus	Carabidae	Coléoptères	Insectes	
		2	-	Oribatidae	Acariens	Aracnides	
		1	Philonthus	Staphylinidae	Coléoptères	Insectes	
PM	2	Monomorium	Formicidae	Hyménoptères	Insectes		
	1	Fannia	Fanniidae	Diptères	"		

	eT	5	-	Iulidae	Diplopodes	Myriapodes
		5	-	-	-	Oligochètes
		1	Camponotus	Formicidae	Hyménoptères	Insectes
Dec.	Fe	2	Odontomachus haematoda	Formicidae	Hyménoptères	Insectes
		1	-	Clanidae	-	Mollusques
		1	Athripsodes	Leptoceridae	Trichoptères	Insectes
		1	Dictydiella	Leididae	Coléoptères	Insectes
		1	Odontermes	Termitidae	Isoptères	"
		2	-	Gervaisidae	Diplopodes	Myriapodes
		11	Monomorium	Formicidae	Hyménoptères	Insectes
		1	Aedes	Cuculicidae	Diptères	Insectes
	PM	1	Dinoderus	Bostrychidae	Coléptères	Insectes
		2	Cicadella	Jassidae	Hémiptères	Insectes
		3	Saxicolestes	Oribatulidae	Acariens	Arachnides
		1	Leptocera	Borboridae	Diptères	Insectes
		1	-	Sciaridae	Diptères	Insectes
	eT	4	Monomorium	Formicidae	Hyménoptères	Insectes
		1	Cicadella	Jassidae	Hémiptères	"
		2	-	-	-	Oligochètes
Janv	Fe	3	-	Iulidae	Diplopodes	Myriapodes
		2	Monomorium	Formicidae	Hyménoptères	Insectes
	PM	1	Diplazon	Ichneuminidae	Hyménoptères	Insectes
		1	Magaselia	Phoridae	Diptères	Insectes
		2	Philonthus	Staphylinidae	Coléoptères	Insectes
		1	-	Iulidae	Diplopodes	Myriapodes
		1	-	-	-	Oligochètes
	eT	2	-	Iulidae	Diplopodes	Myriapodes
		9	Bothroponera	Formicidae	Hyménoptères	Insectes
		1	Philonthus	Staphylinidae	Coléoptères	"
		2	Monomorium	Formicidae	Hyménoptères	"
		4	Leptocera	Borboridae	Diptères	"
Fevr.	Fe	140	Monomorium	Formicidae	Hyménoptères	Insectes
		8	Larves	"	Hyménoptères	"
	PM	11	Monomorium	Formicidae	Hyménoptères	Insectes
		1	Philonthus	Staphylinidae	Coléoptères	Insectes
		5	-	Oribatulidae	Acariens	Arachnides
		1	-	Gervaisidae	Diplopodes	Myriapodes
	eT	5	-	Iulidae	Diplopodes	Myriapodes
		3	-	-	-	Oligochètes
		1	Bradylabis	Laboduridae	Dermaptères	Insectes
		1	Apterembia	Embiidae	Embiidines	"
		4	Monemarium	Formicidae	Hyménoptères	Insectes
		1	Perphus	Carabidae	Coléoptères	"
Mars	Fe	1	-	Iulidae	Diplopodes	Myriapodes
		2	Camponotus	Formicidae	Hyménoptères	Insectes
		28	Monomorium	Formicidae	"	"
		1	Aedes	Culicidae	Diptères	"

PM	1	-	Gervaisidae	Diplopodes	Myriapodes
	2	Camponotus	Formicidae	Hyménoptères	Insectes
	2	Odontomachus <i>hamatoda</i>	"	"	"
	1	-	-	-	Oligochètes
	8	Monomorium	Formicidae	Hyménoptères	Insectes
	1	Odontotermes terricola	Termitidae	Isoptères	"
	1	Brachylabis	Labiduridae	Dermaptères	Insectes
eT	2	-	Gervaisidae	Diplopode	Myriapodes
	1	-	Geophilidae	Chilopodes	"
	2	-	Iulidae	Diplopodes	"
	6	-	-	<del>Diplopodes</del>	<i>Oligochètes</i>
	1	Plonisa	Cyprinidae	Hémiptères	Insectes
	1	Thomisus	Thomisidae	Araignes	Arachnides
	8	Monomorium	Formicidae	Hyménoptères	Insectes

#### Légende

Fe = feuilles d'emballage.

Pm = Pétioles de manioc.

et = échantillon témoin.